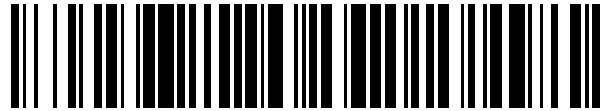


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 429**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/78** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2006 E 06709957 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2012 EP 1853183**

54 Título: **Dispositivo de fijación intramedular**

30 Prioridad:

**03.03.2005 GB 0504382**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**21.02.2013**

73 Titular/es:

**BIOMET C.V. (100.0%)  
57/63 Line Wall Road  
Gibraltar, GI**

72 Inventor/es:

**DEFOSSEZ, HENRI**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 396 429 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

## Dispositivo de fijación intramedular

La presente invención se refiere a un dispositivo de fijación intramedular para uso en el tratamiento de la fractura o rotura de un hueso, especialmente para su uso en el tratamiento de una fractura o rotura femoral proximal.

- 5 Con el fin de tratar una fractura o rotura, es necesario proporcionar un dispositivo de fijación que restrinja el movimiento relativo entre los dos o más partes del hueso fracturado. Por ejemplo, para tratar una fractura o rotura en el cuello de un fémur o húmero, es necesario restringir el movimiento relativo entre la cabeza y el cuerpo del fémur o el húmero. Sin embargo, puede ser importante permitir el movimiento de la cabeza en relación con el cuerpo a lo largo del eje del cuello para ayudar a la cicatrización adecuada de la fractura o rotura.
- 10 Los dispositivos de fijación para el tratamiento de fracturas en el cuello de un hueso contienen típicamente un clavo para la inserción dentro del canal intramedular del cuerpo del hueso, y un brazo el cual se extiende a lo largo del cuello dentro de la cabeza de la cabeza. El brazo puede deslizarse a través de un orificio dentro del clavo, pero está restringido de girar alrededor de su eje por las características del clavo y del brazo en el que se acoplan entre sí.
- 15 WO-A-03/015649, a partir de la cual se conoce el preámbulo de la reivindicación 1, divulga un dispositivo de fijación intramedular que comprende un clavo que puede ser insertado dentro del canal intramedular de un hueso, teniendo el clavo una primera y una segunda perforaciones paralelas que se extienden a través del mismo. La primera perforación recibe un tornillo del cuello femoral. La segunda perforación recibe una perno que evita que los fragmentos de hueso en el cuello femoral giren alrededor del eje del tornillo del cuello. El tornillo del cuello y el perno se conectan entre sí en sus extremos laterales.
- 20 La presente invención proporciona un dispositivo de fijación intramedular que comprende un clavo para la extensión dentro del canal intramedular del hueso, y un brazo para fijación dentro de la cabeza, en el que el brazo es capaz de deslizarse con respecto al clavo, generalmente a lo largo del eje del cuello del hueso, pero está impedido de girar con respecto al clavo, por un mecanismo de bloqueo que se encuentra en el punto de enganche entre el brazo y la pared lateral del clavo.
- 25 Por consiguiente, la invención proporciona un dispositivo de fijación intramedular, como se define en la reivindicación 1.
- El acceso al dispositivo para acoplar el mecanismo de bloqueo se ve facilitada por el mecanismo que está localizado en la parte lateral del dispositivo. Se puede acceder a él con relativa facilidad a través de una incisión lateral, especialmente en comparación con un mecanismo de bloqueo que requiere el acceso al extremo proximal del fémur, como se divulga en el documento EP-A-0257118. Además, esto puede hacer que sea más fácil visualizar el mecanismo de bloqueo para asegurarse de que esté acoplado correctamente con el fin de evitar la rotación.
- 30 El dispositivo de fijación de la invención tiene la ventaja de que el mecanismo de bloqueo está situado en un punto sobre el dispositivo que permite un acceso fácil al mecanismo para que un cirujano inserte el dispositivo en un paciente. Típicamente, se hace una incisión en el costado lateral de un paciente. Por lo tanto, como el mecanismo de bloqueo está situado en el costado lateral del clavo con respecto al paciente, se ubicará en el mismo lado en el que se realiza la incisión. Esto permitirá que el cirujano pueda ver fácilmente el mecanismo de bloqueo para asegurarse de que esté colocado correctamente con el fin de impedir la rotación del brazo. Además, si el mecanismo de bloqueo es del tipo que puede ser accionado por el cirujano para acoplar o liberar el mecanismo de bloqueo, ya que se encuentra en el mismo lado del cuerpo como de la incisión, el cirujano podrá acceder fácilmente y por lo tanto accionar el mecanismo de bloqueo. En particular, el cirujano puede ver y accionar el mecanismo de bloqueo sin la necesidad de hacer otra incisión en el paciente.
- 35 El dispositivo de fijación de la invención tiene también la ventaja de que el mecanismo de bloqueo no afecta negativamente la integridad estructural del clavo. Como se comprenderá, cuando está en uso, el brazo del dispositivo puede soportar carga debido al peso del paciente. Esto es especialmente cierto cuando el dispositivo de fijación se utiliza para tratar una fractura femoral proximal. Esta carga puede tender a provocar que el brazo gire sobre su eje alrededor del clavo en el punto en el que el brazo se extiende a través de la perforación en el clavo, en una dirección de las agujas del reloj, visto desde el lado anterior del paciente. El clavo evita que el brazo gire alrededor del eje debido a que la pared de la perforación actúa contra el brazo. Como se comprenderá, sólo las porciones de la pared de la perforación que están (a) en la parte lateral del clavo y en el lado proximal del brazo, y (b) en el lado medio del clavo y en el lado distal del brazo, actuarán contra el giro sobre el eje del brazo. A medida que el mecanismo de bloqueo se ubica en el lado lateral del clavo y la parte distal del brazo, con respecto al fémur, cualquier reducción en la resistencia del clavo y / o del brazo en ese punto no reducirá la capacidad de soportar la carga del dispositivo de fijación.
- 40
- 45
- 50

En lo sucesivo, la invención y sus ventajas se describirán con referencia al tratamiento de una fractura femoral proximal. Sin embargo, se apreciará que la invención no se limita a dicha aplicación, y que se puede utilizar en el tratamiento de otras fracturas, por ejemplo en el tratamiento de una fractura proximal del húmero.

5 El mecanismo de bloqueo puede proporcionar un contacto directo entre la cara lateral del clavo y la parte distal del brazo con el fin de evitar la rotación. El mecanismo de bloqueo puede ser un componente de bloqueo que permita el contacto directo entre la cara lateral del clavo y la parte distal del brazo. El componente de bloqueo puede estar formado como una sola pieza con el clavo. El componente de bloqueo puede estar formado como una sola pieza con el brazo. Preferiblemente, el componente de bloqueo está formado como una pieza separada tanto del clavo como del brazo, y puede ser recibida ya sea por el clavo o por el brazo. En consecuencia, preferiblemente el mecanismo de bloqueo es un inserto que puede estar localizado entre, y en contacto, tanto con el costado lateral del clavo como con la parte distal del brazo para evitar la rotación. Preferiblemente, el mecanismo de bloqueo no hace contacto con el lado proximal del brazo. Preferiblemente, el mecanismo de bloqueo hace contacto el lado distal del brazo únicamente. Preferiblemente, el mecanismo de bloqueo no hace contacto con el lado medio del clavo. Preferiblemente, el mecanismo de bloqueo hace contacto con la cara lateral del clavo únicamente.

15 El mecanismo de bloqueo incluye una ranura ubicada en uno de los brazos y el clavo, y una protuberancia ubicada en el otro brazo y en el clavo que puede sobresalir dentro de la ranura. En consecuencia, cuando se juntan, la protuberancia y la ranura se localizarán en el costado lateral del clavo y en el lado distal del brazo. El mecanismo de bloqueo puede incluir una serie de ranuras ubicadas en uno de los brazos y el clavo, y un número correspondiente de protuberancias ubicadas en el otro brazo y el clavo que puede sobresalir en sus respectivas ranuras. Como se comprenderá, el número de protuberancias y el número de ranuras no necesitan ser necesariamente el mismo. Por ejemplo, se pueden proporcionar más ranuras que protuberancias.

25 Preferiblemente, la ranura es sustancialmente recta para permitir que la protuberancia se deslice a lo largo de la longitud de la ranura. La longitud de la ranura será mayor que la longitud de la protuberancia tomada a lo largo del eje longitudinal de la ranura. Preferiblemente, la relación de la longitud de la ranura con respecto a la longitud de la protuberancia es por lo menos de dos, más preferiblemente al menos cuatro, especialmente preferiblemente al menos seis, por ejemplo ocho. Preferiblemente, la longitud de la ranura es al menos de 10 mm, más preferiblemente de 15 mm, en especial preferiblemente de 20 mm, por ejemplo al menos de 25 mm. Preferiblemente, el ancho de la ranura tomada en forma perpendicular al eje longitudinal de la ranura es al menos de 2 mm, más preferiblemente al menos de 3 mm, en especial preferiblemente al menos de 4 mm.

30 Puede ser importante limitar la cantidad a través de la cual el brazo puede deslizarse a través del clavo. Esto es porque, si el brazo se desplaza demasiado lejos a través del clavo, el brazo puede causar daños en el tejido que rodea al hueso. Por ejemplo, en el tratamiento de una fractura o rotura femoral proximal, puede ser preferible limitar la cantidad a través de la cual el brazo puede deslizarse a través del clavo para evitar que el brazo se extienda demasiado lejos a través del cuello y dentro de la cabeza. Si el brazo se extiende demasiado lejos, entonces se puede dañar la cabeza del hueso, y en algunas circunstancias, el brazo puede penetrar en el acetábulo de la articulación, causando daños a la misma y al tejido circundante. Preferiblemente, la longitud de la ranura no es mayor a 90 mm, más preferiblemente no mayor a 50 mm, especialmente preferiblemente no mayor a 40 mm, por ejemplo no mayor a 30 mm.

40 Preferiblemente, la ranura se cierra en sus extremos. La profundidad de la ranura puede ser constante entre sus extremos. Opcionalmente, la profundidad de la ranura puede variar a lo largo de su longitud. Esto puede proporcionar una manera de aumentar la resistencia al movimiento del brazo a través del clavo a medida que el brazo se desliza a través del clavo en una dirección alejada de la parte menos profunda de la ranura. Por ejemplo, la profundidad de la ranura puede ser menos profunda hacia su extremo que es distal a la porción roscada del brazo cuando se ensambla el dispositivo de fijación. A medida que el brazo se desliza a través del clavo en una dirección alejada de la parte menos profunda de la ranura, el brazo se encajará progresivamente entre la protuberancia y las paredes de la perforación. Cuanto mayor es el grado de deslizamiento, mayor es la resistencia al deslizamiento proporcionado por el acañamiento del brazo.

45 Preferiblemente, la profundidad de la ranura se hace gradualmente menor desde su extremo proximal de la porción roscada del brazo, hacia su extremo distal. Preferiblemente, la profundidad de la ranura disminuye monótonamente desde su extremo proximal hasta su extremo distal. Preferiblemente, la profundidad de la ranura disminuye a un ritmo constante desde su extremo proximal hasta su extremo distal. Esto puede ayudar a asegurar que el incremento en la resistencia al deslizamiento del brazo aumente proporcionalmente con la extensión del deslizamiento.

50 El ancho de la protuberancia tomada en la dirección perpendicular al eje longitudinal de la ranura debe ser lo suficientemente pequeño como para caber dentro de la ranura, pero lo suficientemente grande como para evitar el movimiento relativo entre la ranura y la protuberancia en la dirección perpendicular al eje longitudinal de la ranura.

55 Preferiblemente, la pared lateral de la protuberancia es redondeada (cuando se ve a lo largo de su longitud).

5 Preferiblemente, la ranura tendrá un perfil correspondiente de la sección transversal para recibir la protuberancia. Preferiblemente, la forma y las dimensiones de los perfiles de sección transversal de la protuberancia y de la ranura están configurados de manera que la protuberancia ajuste perfectamente dentro de la ranura. Puede ser preferible proporcionar una protuberancia que tenga una pared lateral redondeada, a fin de ayudar a la ubicación de la protuberancia en la ranura durante el montaje del dispositivo de fijación. Sin embargo, se apreciará que se pueden utilizar otras protuberancias y ranuras. Por ejemplo, los perfiles de sección transversal de la protuberancia y de la ranura pueden ser cuadrados o triangulares.

10 Preferiblemente, se ubica la ranura en el brazo y se ubica la protuberancia en el clavo. Esto puede ser ventajoso ya que puede permitir una mayor cantidad de deslizamiento del brazo a través de la perforación en el clavo. Esto es porque, la cantidad por la que el brazo puede deslizarse a través de la perforación puede estar restringida por la longitud de la ranura y el ancho de la protuberancia. La ranura puede ser más larga sobre el brazo debido a que la longitud del brazo es mayor que la longitud de la perforación en el clavo. Preferiblemente, la longitud de la ranura es al menos 5% de la longitud del brazo, más preferiblemente al menos 10%, especialmente preferiblemente al menos 15%, por ejemplo al menos 20%. Preferiblemente, la longitud de la ranura no es mayor al 60% de la longitud del brazo, más preferiblemente no mayor al 30%, especialmente preferiblemente no mayor al 25%, por ejemplo no mayor al 20%.

20 Preferiblemente, la protuberancia puede estar desplazada entre una posición bloqueada en la que la protuberancia sobresale en la ranura, y una posición de liberación en la que la protuberancia no sobresale en la ranura, con el fin de permitir la inserción y la remoción del brazo del clavo. Esto puede ser ventajoso ya que permite el uso de brazos diferentes con el mismo clavo. Además, tal configuración permite la remoción de un brazo con el fin de aumentar la facilidad de limpieza de los diferentes componentes del dispositivo de fijación.

25 Puede ser preferible que la protuberancia sea una parte del brazo o del clavo, en donde la protuberancia está preensamblada en el brazo o el clavo, y en donde la protuberancia puede moverse con relación al brazo o al clavo de la cual hace parte. Esto puede ayudar a asegurar que no se requiera insertar un componente separado en el dispositivo de fijación a fin de proporcionar el mecanismo de bloqueo. Esto puede ayudar al ensamblaje según lo requiera un cirujano únicamente para insertar el brazo a través de la perforación en el clavo, y luego colocalizar la ranura y la protuberancia y luego desplazar la protuberancia en su posición de bloqueo.

30 La protuberancia puede estar configurada de manera que pueda ser retenida en su posición liberada, sin la necesidad de aplicar una fuerza externa al dispositivo de fijación a la misma. Por ejemplo, el brazo o el clavo en el que se encuentra la protuberancia puede proporcionar un mecanismo de cerrojo o de captura para retener la protuberancia en su posición liberada. Alternativamente, la protuberancia puede ser configurada de manera que sea empujada hacia su posición cerrada y es libre para volver a su posición cerrada después de la eliminación de una fuerza externa. Por ejemplo, la protuberancia se puede montar en un mecanismo de resorte que puede ser comprimido con el fin de desplazar la protuberancia hacia su posición liberada. El mecanismo de carga del resorte puede ser proporcionado en la forma de un resorte o de un material deformable en forma flexible, tal como un material elástico, o de una aleación con memoria de forma. La protuberancia en sí misma puede ser deformable en forma elástica para que pueda ser deformada en una posición liberada después de la aplicación de una fuerza externa y en la que la protuberancia vuelve a su forma original, de modo que la protuberancia se encuentra en su posición de bloqueo, después de la eliminación de la fuerza externa. Por ejemplo, la protuberancia puede estar hecha de un material elástico, o de una aleación con memoria de forma.

45 Preferiblemente, se remueve la protuberancia del clavo y del brazo cuando está en la posición de liberación, y el desplazamiento a la posición de bloqueo implica localizar la protuberancia en una cavidad. La protuberancia puede ser retenida dentro del brazo o del clavo por medio de un mecanismo de retención, que puede ser accionado con el fin de sujetar de manera liberable la protuberancia al brazo o al clavo. El mecanismo de retención puede ser un mecanismo de captura o de pestillo. Preferentemente, la protuberancia es un tornillo que puede ser parcialmente capturado dentro del brazo o del clavo. Más preferiblemente, la protuberancia es un tornillo de presión que puede ser parcialmente capturado dentro de un rebajo roscado en el brazo o el clavo. La parte no capturada del tornillo o del tornillo de presión puede sobresalir en la ranura sobre el otro del brazo o del clavo, cuando el dispositivo está montado. Puede ser particularmente ventajoso el uso de un tornillo de presión, ya que no contienen una cabeza de gran diámetro lo que por lo tanto significa que toda la longitud del tornillo de presión se puede enroscar y por lo tanto utilizar toda la longitud del tornillo para asegurar la protuberancia en el clavo o el brazo. También, ya que un tornillo de presión no tiene cabeza, esto puede aumentar la compacidad del dispositivo de fijación mientras que el tornillo de presión puede ser montado para que quede alineado con las superficies externas del clavo o el brazo.

55 Preferiblemente, el tornillo de presión está en contacto con la pared del rebajo aproximadamente alrededor de un 55% de su circunferencia. Se ha encontrado que este es el equilibrio óptimo entre la garantía de que el tornillo de presión está retenido suficientemente dentro del rebajo y que el tornillo de presión sobresale suficientemente dentro de la ranura cuando se ensambla el dispositivo de fijación con el fin de impedir la rotación del brazo con respecto al clavo. Se apreciará que el tornillo de presión pueden estar en contacto con más o menos del rebajo alrededor de su

circunferencia. Por ejemplo, el porcentaje de la circunferencia del tornillo de presión que está en contacto dentro de la pared del rebajo puede estar en el intervalo de 55% a 90%, más preferiblemente de 60% a 80%.

5 Preferiblemente, una restricción local está integrada en la rosca del rebajo, que se deforma por el tornillo de presión cuando el tornillo de presión se acopla a través de la rosca con el rebajo, con el fin de resistir la rotación del tornillo de presión dentro del rebajo. Esto puede ser ventajoso ya que puede ayudar a evitar que el tornillo de presión se afloje, y por lo tanto quede suelto de su acoplamiento en el rebajo. Por lo tanto, la disposición de la restricción local en la rosca del rebajo puede ayudar a bloquear el tornillo de presión en el rebajo. Preferiblemente, la restricción local está hecha del mismo material que el cuerpo en el que se encuentra el rebajo.

10 El dispositivo de fijación de la invención tiene la ventaja de que la protuberancia y ranura entre ellos proporcionar un mecanismo de bloqueo para evitar la rotación del brazo con respecto al clavo al mismo tiempo que permite el deslizamiento del brazo a través de la perforación. La existencia del rebajo en la pared lateral del clavo puede aumentar la facilidad con la que se monta el dispositivo de fijación. Esto es porque, típicamente se hará una incisión en un paciente en el costado de un paciente. La protuberancia puede ser por lo tanto fácilmente insertada en el rebajo si la incisión y el rebajo se ubican conjuntamente en el mismo lado del paciente. Además, el uso de una protuberancia que se puede insertar en la pared lateral del clavo puede aumentar la sencillez de fabricación, el montaje y desmontaje de tales dispositivos de fijación eliminando la necesidad de otros mecanismos de bloqueo más complicados tales como aquellos que se extienden hacia el canal central del clavo.

15 La protuberancia y la ranura se encuentran sobre el costado lateral del clavo y la parte distal del brazo, o en el lado medial del clavo o el lado pequeño del brazo. Se ha encontrado que tal configuración mejora la capacidad de soporte de carga del dispositivo de fijación en comparación con los dispositivos de fijación en los que la protuberancia y la ranura se encuentran sobre otros lados del clavo y del brazo.

20 Preferentemente, la protuberancia es un tornillo de presión, y el rebajo tiene una rosca correspondiente para acoplamiento roscado con el tornillo de presión.

25 Preferiblemente, el rebajo incluye un tope para evitar el desplazamiento de la protuberancia a través de la perforación. Por ejemplo, el tope puede ser proporcionado por una pared en el extremo del rebajo. En consecuencia, preferiblemente el rebajo se extiende sólo parcialmente a lo largo de la longitud de la perforación.

El dispositivo de fijación será elaborado en general de materiales metálicos que se usan convencionalmente en la fabricación de instrumentos quirúrgicos. Ciertos aceros inoxidables pueden ser particularmente preferidos.

30 Las realizaciones de la presente invención se describirán ahora a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1a es una vista esquemática lateral en sección transversal de un dispositivo de fijación intramedular de acuerdo con la presente invención;

La Figura 1b es una vista de cerca del mecanismo de bloqueo del dispositivo de fijación que se muestra en la Figura 1a;

35 La Figura 2a es una vista de cerca de un mecanismo de bloqueo alternativo del dispositivo de fijación mostrado en la Figura 1a; y

La Figura 2b es una vista de cerca del mecanismo de bloqueo alternativo mostrado en la Figura 2a en donde el tornillo de presión ha sido recibido dentro del rebajo.

40 Haciendo referencia a los dibujos, la Figura 1a muestra un dispositivo de fijación intramedular 2 adecuado para el tratamiento de una fractura o rotura femoral proximal. El dispositivo de fijación se puede utilizar para evitar el movimiento relativo entre la cabeza y el cuerpo de un fémur (no se muestra) durante el tratamiento de una fractura o rotura en el cuello del fémur. Como se apreciará, la invención también se puede utilizar en el tratamiento de otras fracturas de hueso, por ejemplo el tratamiento de una fractura proximal del húmero.

45 El dispositivo de fijación 2 comprende generalmente un clavo 4 que se puede insertar en el canal intramedular de un fémur. El clavo incluye una perforación que generalmente se extiende en forma lateral 6. El dispositivo de fijación 2, comprende generalmente además un brazo 8 que puede extenderse a través de la perforación 6 del clavo 4, y que se puede extender a través del cuello femoral de un fémur. El clavo 4 y el brazo 8 entre ellos proporcionan un mecanismo de bloqueo designado generalmente por medio del número de referencia 10, situado en el costado lateral del clavo y la parte distal del brazo con respecto al fémur dentro del cual se inserta el dispositivo de fijación.

- El clavo 4 comprende una primera porción sustancialmente recta 12 y una segunda porción sustancialmente recta. Cuando está en uso, la primera porción 12 del clavo 4 se localizará hacia el extremo proximal del fémur. La primera y la segunda porciones están configuradas de modo que sus ejes longitudinales se cruzan entre sí en un ángulo A. En la realización mostrada, el ángulo A es de aproximadamente  $7^\circ$ , sin embargo, se apreciará que el ángulo A puede ser cualquier ángulo entre  $0^\circ$  y  $45^\circ$ , y especialmente cualquier ángulo entre  $5^\circ$  y  $10^\circ$ . La perforación 6 se encuentra en la primera porción 12 del clavo 4. La perforación 6 se extiende a través de la primera porción 12 del clavo 4 de manera que el ángulo B entre el eje longitudinal de la perforación y el eje longitudinal de la primera porción sea aproximadamente de  $55^\circ$ . Sin embargo, se apreciará que el ángulo B puede ser cualquier ángulo entre  $10^\circ$  y  $135^\circ$ , y especialmente cualquier ángulo entre  $25^\circ$  y  $90^\circ$ . El clavo 4 está acanalado. La forma en sección transversal tomada en forma perpendicular a la longitud del clavo 4 es generalmente circular. El clavo 4 es ligeramente cónico de manera que el diámetro del clavo en su extremo distal (con respecto al fémur) es menor que su diámetro en su extremo proximal (con respecto al fémur).
- El brazo 8 tiene una porción de vástago sustancialmente cilíndrica 20 en un primer extremo y una porción roscada 18 en su segundo extremo para la fijación en la cabeza del fémur. El diámetro de la porción del vástago 20 que se extiende desde el primer extremo del brazo 8 hacia la porción roscada 18 está dimensionado de modo que es ligeramente más pequeño que el diámetro de la perforación 6 en el clavo 4 de modo que el brazo puede ser recibido dentro de la perforación y deslizarse dentro de la misma, pero es lo suficientemente grande como para evitar que la porción del vástago 20 se mueva dentro de la perforación en una dirección perpendicular a su eje longitudinal. El brazo 8 está acanalado.
- El mecanismo de bloqueo proporcionado por el clavo 4 y el brazo 8 es descrito con más detalle en relación con la Figura 1b. Como se muestra, el clavo 4 tiene un rebajo formado en su pared lateral. La pared lateral del rebajo 22 está roscada. El rebajo 22 está abierto en la que al menos una porción de la pared lateral circunferencial del rebajo falta (de manera que el rebajo está expuesto a la perforación 6). El eje longitudinal de la ranura es paralela al eje longitudinal de la perforación 6.
- La porción de vástago 20 del brazo 8 incluye una ranura 24 formada como una depresión en la superficie circunferencial del brazo. La ranura 24 está situada hacia el extremo del brazo 8 distal a la porción roscada 18. La ranura se extiende por aproximadamente 25% de la longitud del brazo 8. La forma y tamaño de la sección transversal de la ranura 24 es constante a lo largo de su longitud.
- El mecanismo de bloqueo 10 comprende además un tornillo de presión 26 que puede ser recibido por el rebajo roscado. El tornillo de presión 26, el rebajo 22 y la ranura 24 están configurados y dimensionados de tal manera que cuando están montados, una porción del tornillo de presión sobresale del lado abierto del rebajo dentro de la ranura. En la realización mostrada, aproximadamente el 75% de la circunferencia del tornillo de presión 26 está en contacto con la pared del rebajo 22. El rebajo 22, el tornillo de presión 26 y la ranura 24 están configurados y dimensionados para permitir el movimiento del brazo 8 a lo largo de su eje longitudinal para evitar la rotación del brazo alrededor de su eje longitudinal. Como se ilustra, el eje C de la perforación 6 y el eje D del rebajo 22 dentro del cual se recibe el tornillo de presión 26 son paralelos.
- Con referencia a las figuras 2a y 2b, se muestra una realización alternativa del mecanismo de bloqueo 28 de acuerdo con la presente invención. Como se muestra, la profundidad de la ranura 30 varía a lo largo de su longitud. En particular, la ranura 30 se vuelve progresivamente menos profunda hacia su extremo distal a la porción roscada 18 del brazo 8. Cuando el brazo 8 está situado inicialmente en la perforación 6, el tornillo de presión 26 puede ser recibido en la ranura 30 de modo que se encuentra en el extremo profundo de la ranura. En esta posición, el tornillo de presión 26 hace un ajuste perfecto dentro de la ranura 30. A medida que el brazo 8 se desliza a través de la perforación 6 hacia la cabeza del fémur (no se muestra), disminuye la profundidad de la ranura 30 en el punto donde se encuentra el tornillo de presión 26 dentro de la ranura. Como resultado de ello, la ranura 30 se hace muy poco profunda con el fin de recibir la parte sobresaliente del tornillo de presión 26. En consecuencia, la interacción entre la ranura 30 y el tornillo de presión 26 intenta empujar el brazo 8 fuera del tornillo de presión. Sin embargo, tal movimiento del brazo está limitado por el acoplamiento de la parte de la pared lateral del brazo 8 opuesto a la ranura 30 y al tornillo de presión 26 con las paredes de la perforación 6. Como resultado, el brazo 8 se acuña dentro de la perforación 6, y se restringe el deslizamiento del brazo a través de la perforación hacia la cabeza del fémur.
- Como se muestra, el eje C de la perforación 6 y el eje E del rebajo 22 dentro del cual se recibe el tornillo de presión 26 no son paralelos. Se ha encontrado que esto ayuda a la inserción del tornillo de presión 26 en el rebajo 22 cuando la profundidad de la ranura 30 es más superficial hacia su extremo distal. En la realización mostrada, el ángulo F entre los ejes D, E es aproximadamente de  $25^\circ$ . Sin embargo, se comprenderá que no necesariamente este debe ser el caso. Por ejemplo, el ángulo F puede ser cualquier ángulo entre  $0^\circ$  (es decir, los ejes pueden ser paralelos) y  $80^\circ$ .

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de fijación intramedular (2), que comprende:

un clavo (4) que se puede insertar en el canal intramedular de un hueso, teniendo el clavo una perforación (6) que se extiende generalmente en forma lateral; y

5 un brazo (8) que puede ser localizado de manera que se extienda a través de la perforación del clavo, a lo largo del cuello del hueso cuando el dispositivo se implanta en el hueso, teniendo el brazo una porción roscada (18) en un extremo para la fijación en la cabeza del hueso,

en la que el clavo y el brazo proporcionan entre ambos un mecanismo de bloqueo para evitar la rotación del brazo con respecto al clavo al mismo tiempo que permite el deslizamiento del brazo a través de la perforación,

10 **caracterizado porque** el mecanismo de bloqueo incluye una ranura (24) ubicada ya sea en brazo o en el clavo, y una protuberancia (26) ubicada sobre el otro brazo y un clavo que puede sobresalir de la ranura, para que la protuberancia puede deslizarse en la ranura, permitiendo que el brazo se deslice con relación al clavo, estando localizado el mecanismo de bloqueo sobre la parte lateral del clavo y la parte distal del brazo, con respecto al hueso.

15 2. Un dispositivo de fijación intramedular como se reivindica en la reivindicación 1, en el que se provee la ranura (24) en el brazo (8) y se provee la protuberancia (26) sobre el clavo (4).

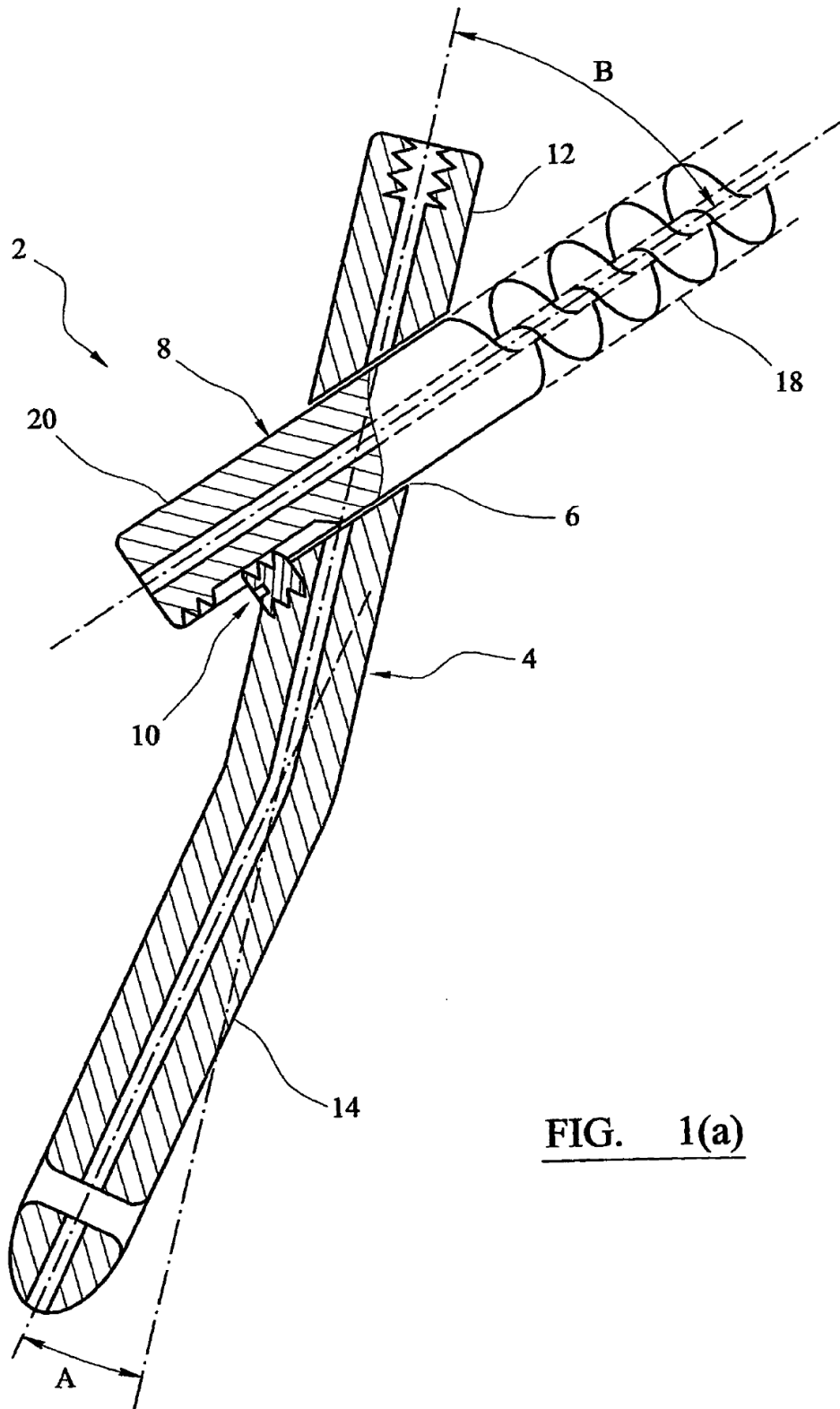
3. Un dispositivo de fijación intramedular como se reivindica en la reivindicación 1, en el que la protuberancia (26) puede ser desplazada entre una posición bloqueada en la que sobresale la protuberancia en la ranura (24), y una posición liberada en la que la protuberancia no sobresale en la ranura a fin de permitir la inserción y la remoción del brazo (8) del clavo (4).

20 4. Un dispositivo de fijación intramedular como se reivindica en la reivindicación 1, en el que se provee la protuberancia (26) como una pieza que está separada del brazo (8) y del clavo (4), y puede ser colocado y posteriormente removido de un rebajo (22) dispuesto sobre el brazo o el clavo para permitir la inserción y la remoción del brazo del clavo.

25 5. Un dispositivo de fijación intramedular como se reivindica en la reivindicación 4, en la que el rebajo (22) está roscado y la protuberancia es un tornillo de presión (26) que puede engranar a través de la rosca el rebajo roscado.

6. Un dispositivo de fijación intramedular como se reivindica en la reivindicación 5, en el que el tornillo de presión (26) está en contacto con la pared del rebajo (22) alrededor de por lo menos 55% de su circunferencia.

30 7. Un dispositivo de fijación intramedular como se reivindica en la reivindicación 5, en el que una restricción local está integrada en la rosca del rebajo (22), que se deforma por el tornillo de presión (26) cuando el tornillo de presión se acopla a través de la rosca con el rebajo, con el fin de resistir la rotación del tornillo de presión dentro del rebajo.



**FIG. 1(a)**



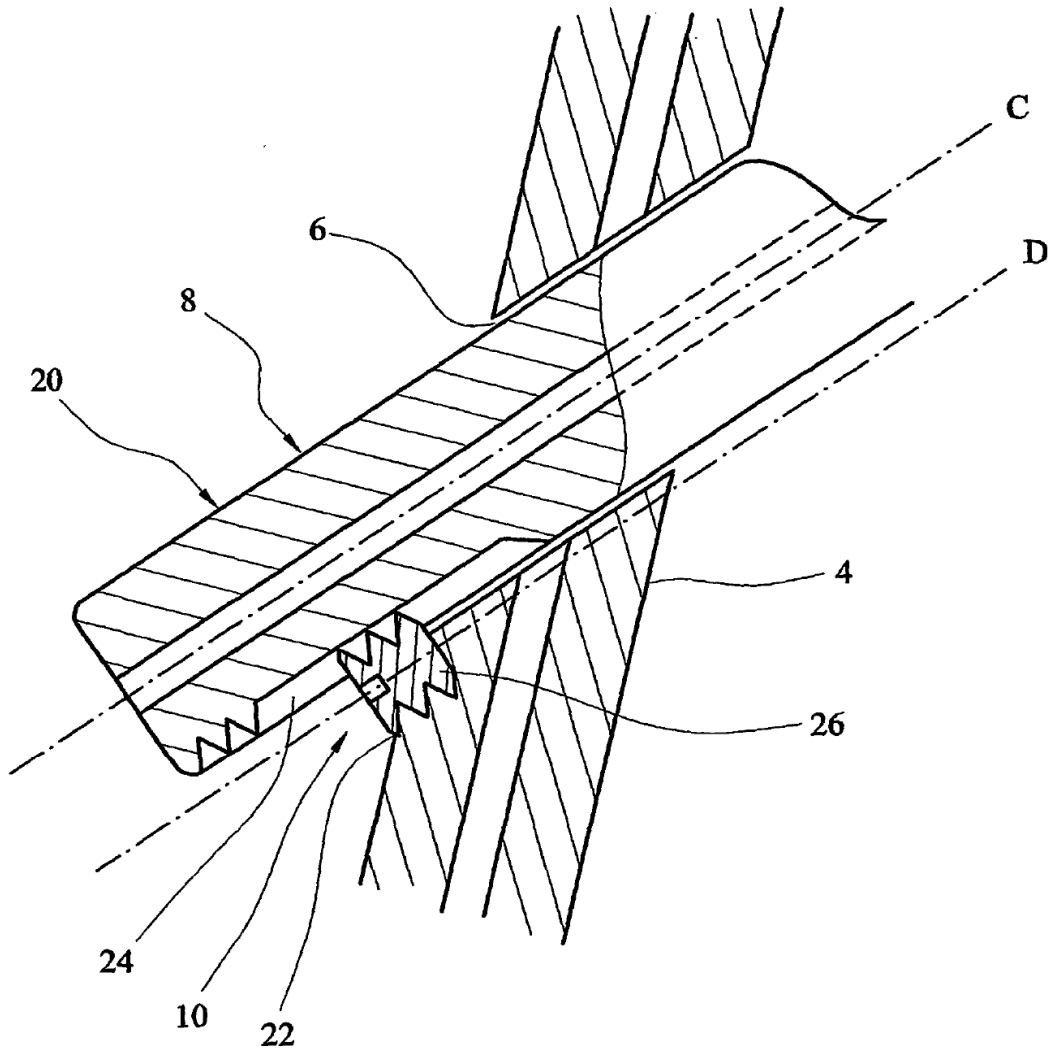


FIG. 1(b)

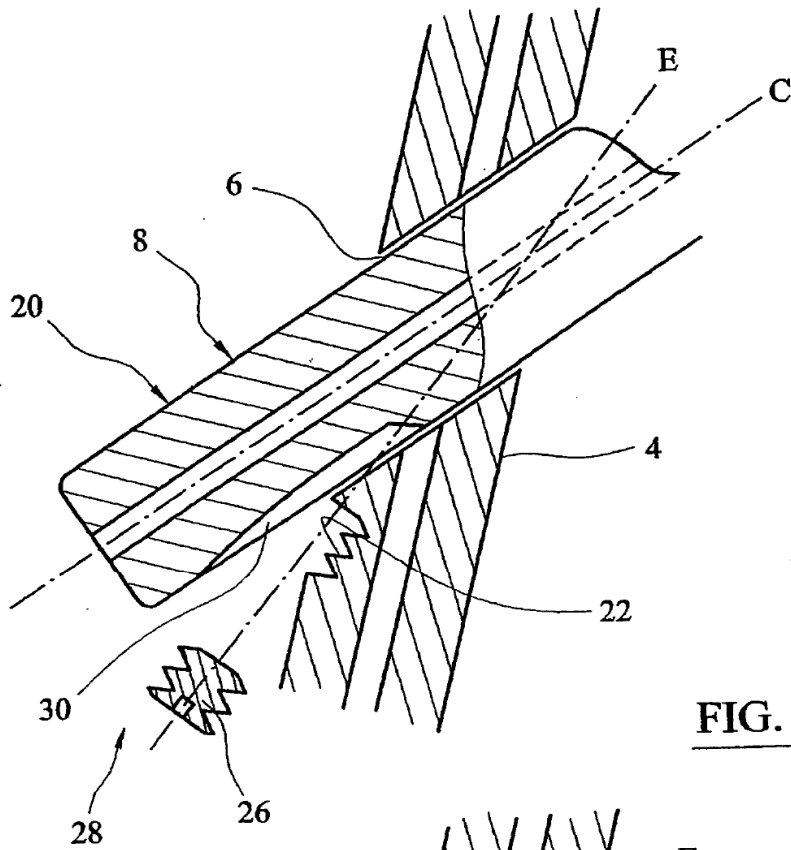


FIG. 2(a)

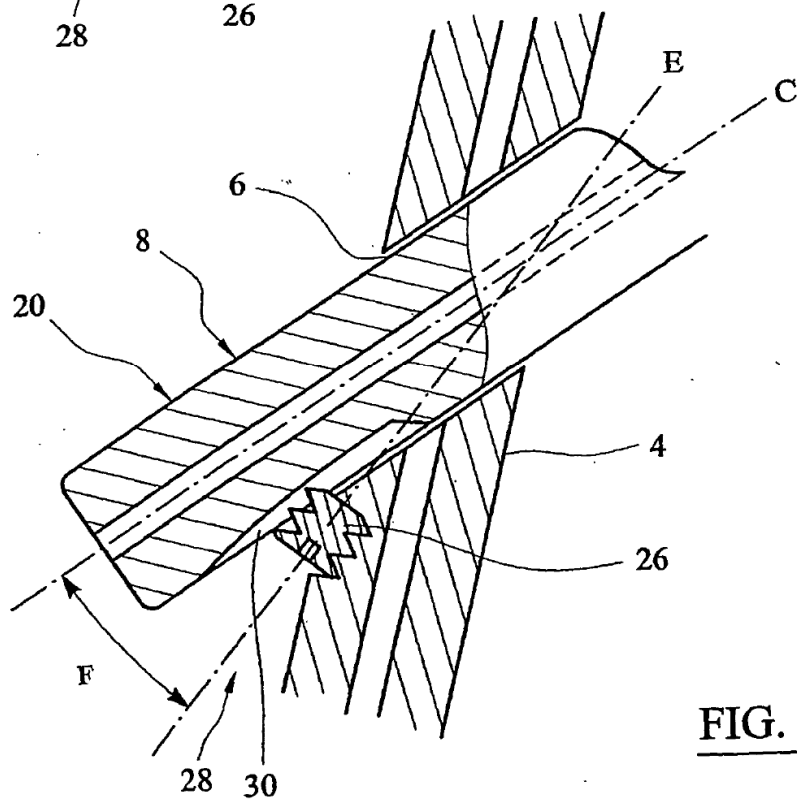


FIG. 2(b)